9. Emploi de régulateurs de croissance

Il est possible d'influencer la croissance des plantes, particulièrement leur croissance végétative en recourant à un certain nombre de stratégies culturales et de gestion environnementale et en recourant aussi aux régulateurs de croissance des plantes (RCP). Les RCP sont des produits chimiques qui modifient l'activité hormonale naturelle régulant la croissance et le développement des végétaux. Les facteurs culturaux et environnementaux qui influencent la croissance et le développement des végétaux peuvent aussi influencer la réaction d'une culture à un RCP. La plupart des RCP utilisés dans les serres agissent comme « ralentisseurs de croissance ». Ces produits réduisent la hauteur des plants en inhibant la production de gibbérellines, qui sont les hormones responsables de l'élongation des cellules. Leur effet se manifeste surtout au niveau de l'élongation des tiges, des pétioles et des pédoncules. Ils peuvent aussi restreindre l'expansion des feuilles, qui sont alors plus petites, plus épaisses et d'un vert plus foncé, ce qui amène une réduction des besoins en eau due à une diminution des taux de transpiration.

Pour obtenir la réaction recherchée chez les végétaux quand on utilise des RCP, il faut maîtriser l'art de la science de la culture. Les RCP ne sauraient remplacer de bonnes pratiques de gestion des cultures ni un réglage précis des paramètres d'ambiance.

Facteurs culturaux influençant la croissance des végétaux

Stress hydrique

On peut ralentir la croissance d'une culture, y compris l'expansion des feuilles, en soumettant la culture à un léger stress hydrique, ce qui consiste à limiter la quantité d'eau disponible dans le substrat et à maintenir une humidité relative très faible dans le milieu ambiant.

Nutrition

Les apports d'azote ammoniacal stimulent l'élongation des cellules et, de ce fait, l'allongement des tiges. Chez bien des espèces végétales, l'utilisation d'engrais à teneur faible (ou nulle) en phosphore réduit la hauteur des plants sans nuire à leur floraison. Par conséquent, une fois que les plants sont établis, il est recommandé d'utiliser des engrais comme le 15-0-15, 14-0-14 et 13-2-13 pour limiter la croissance végétative, notamment l'élongation des tiges, la grosseur des feuilles et la longueur des pétioles.

Température moyenne sur vingt-quatre heures

L'élévation ou l'abaissement de la température moyenne sur 24 heures se répercute sur la hauteur des plants. Ainsi, les rosiers et les cultures de saison froide comme celles des anémones, des renoncules, des primevères et des cinéraires, resteront de petite taille s'ils sont soumis à des températures plus élevées, tandis que des cultures comme celles des chrysanthèmes et des lis sont généralement de plus haute taille quand elles sont cultivées sous des températures élevées. Selon qu'on augmente ou qu'on abaisse la température moyenne sur 24 heures, on peut accélérer ou ralentir la croissance des plantes.

DIF ou température diurne-nocturne

La DIF est la différence entre la température diurne et la température nocturne. Le fait de maintenir la température diurne plus fraîche que la température nocturne (DIF négative), ou de provoquer une brusque baisse de température à 12-13 °C pendant 2-3 heures à partir de l'aube, réduit l'élongation des tiges. Ce changement brusque aux premières lueurs du jour influence la synthèse des gibbérellines. L'utilisation excessive d'une DIF négative peut amener l'enroulement et le jaunissement des feuilles.

Intensité lumineuse

En général, les plantes se développent moins en hauteur dans une serre où l'intensité lumineuse est élevée. Enlever les substances à ombrer avant la fin de l'été et remplacer les pellicules de polyéthylène tous les trois ans afin de permettre à un maximum de lumière d'atteindre les cultures dans la serre.

Qualité de la lumière

À la tombée de la nuit, la qualité de la lumière produit le même effet que la DIF sur l'élongation des tiges. Le rapport de la lumière rouge à la lumière rouge lointain (lumière photomorphogénique) influence l'élongation et la ramification. En supprimant la période de lumière crépusculaire, à la tombée de la nuit, à l'aide d'écrans d'obscurcissement, on augmente le rapport de la lumière rouge à la lumière rouge lointain, comparativement à la lumière ambiante, et on obtient des plants plus compacts.

Espacement des plants

Une augmentation de l'espacement des plants permet au feuillage de mieux profiter de la lumière, ce qui réduit l'effet du rouge lointain sur l'élongation des tiges. Il est de toute première importance de restreindre au minimum le nombre de rangées de paniers suspendus, afin de réduire l'impact du rouge lointain sur l'élongation des tiges des plants sous-jacents.

Facteurs de stress mécaniques

Les plants qui sont effleurés ou secoués un certain nombre de fois par jour seront moins hauts, en raison de la production interne d'éthylène.

Eau froide

De l'eau froide appliquée par aspersion et piégée dans le point végétatif peut ralentir la croissance de certains végétaux. Des expériences effectuées sur le lis de Pâques (cv. Nellie White) montrent que la hauteur des plants s'accroît de façon linéaire à mesure que la température augmente, à raison d'environ 1,5 cm/°C dans la fourchette de 2-20 °C. Au cours des expériences, on appliquait, par plant, 100 mL d'eau dans cette fourchette de températures, deux fois par semaine. L'eau doit être appliquée sur le méristème (apex) des plantes et non sur le substrat. Certaines plantes à massif réagissent également bien à cette technique, mais la forme des plants revêt alors une grande importance, car l'eau froide doit être piégée à l'intérieur du point végétatif.

Facteurs physiologiques influençant la croissance des végétaux

Les régulateurs de croissance des plantes (RCP) sont devenus depuis une trentaine d'années un outil important en serriculture, car ils permettent de modifier le mode de développement des espèces florales cultivées en serre. Ils influent en effet sur différents mécanismes physiologiques comme l'allongement des tiges, la ramification, l'émission des racines, l'induction florale et la croissance végétative. La présente section traite des facteurs à considérer lorsqu'on utilise des RCP pour limiter la croissance végétative (c.-à-d., réduire la taille des plants).

Vigueur de la plante

N'administrer des RCP qu'à des espèces de végétaux et/ou à des cultivars affichant une croissance vigoureuse. Les doses qui conviennent à un cultivar peuvent être trop élevées ou trop faibles pour un autre de la même espèce. Éviter de les utiliser ou en réduire les doses sur les cultivars moins vigoureux, pour ne pas risquer de les atrophier excessivement. Les RCP imposent un stress aux plantes. Une plante saine et vigoureuse est plus apte à tolérer ce stress. Une plante déshydratée est plus sensible aux effets phytotoxiques d'un RCP qu'une plante turgescente. N'appliquer un RCP que sur des plantes pourvues d'un système racinaire bien développé. Par exemple, lorsqu'il est appliqué sur des lis de Pâques faiblement racinés, A-Rest peut provoquer une chute anormale des feuilles du bas.

Réaction du cultivar ou de l'espèce

Les espèces ne réagissent pas nécessairement toutes à tous les RCP. La concentration du RCP et le nombre de traitements doivent être adaptés au comportement végétatif du cultivar à traiter. Par exemple, un plant

vigoureux de verveine ou de chrysanthème cultivé en pot aura généralement besoin d'une concentration plus élevée de RCP qu'un plant d'un cultivar plus compact et plus court. Cette règle vaut aussi pour la plupart des plantes à fleurs, dont le poinsettia, le kalanchoe et le géranium.

Stade de croissance

L'effet des RCP est généralement plus fort sur des plants jeunes. Un traitement effectué au mauvais moment peut retarder la floraison ou entraver gravement la croissance du plant. Par exemple, des lis de Pâques recevant une trop forte dose de Sumagic auront l'aspect de palmiers ou une section de tige faible. Le même produit appliqué sur des poinsettias après le début des jours courts produira parfois des bractées trop petites. Un traitement prématuré peut aussi nuire au développement de certains entre-nœuds (dans le bas des tiges) du poinsettia et du chrysanthème. Cet effet est particulièrement prononcé avec de fortes doses d'un RCP à action systémique.

Taille des plants

Les traitements avec des RCP doivent tenir compte de la taille des plants. On utilise des doses ou des quantités réduites de produits chimiques quand les plants sont plus petits. Les plantules de plantes à massif en plateaux à alvéoles ont besoin de doses et de volumes plus faibles que les plants cultivés en caissettes ou en contenants plus gros. Des doses réduites sont habituellement utilisées pour les jeunes plants quand le feuillage ne couvre pas entièrement le substrat, et d'autant plus si le RCP peut être absorbé par les racines.

Facteurs environnementaux influençant la croissance des végétaux

Les plantes cultivées dans un milieu frais et peu éclairé peuvent nécessiter moins de RCP que celles qui sont cultivées dans un milieu plus chaud et plus lumineux. Il faut par conséquent modifier la concentration selon qu'on est en été ou en hiver, surtout quand on utilise des RCP plus actifs ou plus forts comme Bonzi/Piccolo ou Sumagic. S'abstenir d'appliquer un RCP lorsque la température dépasse 26 °C. Dans la mesure du possible, faire l'application en soirée ou pendant les périodes où les pertes par transpiration sont faibles, afin de favoriser l'absorption du produit par les tissus des plantes. Cette précaution s'impose particulièrement dans le cas de B-Nine/Dazide et, dans une moindre mesure, de Cycocel Extra. Bonzi/Piccolo et Sumagic sont deux RCP à action systémique qui sont absorbés rapidement par les tissus des plantes.

Les conditions météorologiques ont une incidence sur les résultats obtenus, car elles influencent directement l'absorption des RCP à la suite de leur application. Les conditions de luminosité et de température qui favorisent un assèchement rapide des gouttelettes sur le feuillage réduisent l'efficacité des RCP hydrosolubles, de B-Nine/Dazide et de Cycocel Extra, car une moins grande quantité du produit est alors absorbée. Appliquer ces produits tard dans la journée, sous un couvert de nuages et/ou baisser les écrans d'obscurcissement durant la pulvérisation afin de maximiser l'absorption. Attendre au moins 18 heures avant de mouiller le feuillage de plants qui ont été traités avec B-Nine/Dazide et Cycocel Extra.

Utiliser les doses inférieures indiquées sur l'étiquette et le volume de bouillie le plus bas par unité de surface lorsque le traitement est fait au cours des périodes de l'année où la luminosité est faible et où les plants sont moins vigoureux. Deux applications à plus faible dose faites à 10-14 jours d'intervalle donnent généralement des plants mieux formés et de meilleure qualité qu'une seule application à plus forte dose.

Facteurs physiques et chimiques influençant la croissance des végétaux

Rémanence du produit

Les RCP n'ont pas tous la même rémanence, c.-à-d., qu'ils n'ont pas tous la même persistance dans le plant après l'application. Des RCP comme B-Nine/Dazide et Cycocel Extra ont perdu presque toute efficacité après 1 ou 2 semaines. A-Rest, Bonzi/Piccolo, Sumagic, Florel et Fascination demeurent actifs dans

la plante pendant au moins 3 ou 4 semaines, mais la durée dépend de facteurs environnementaux. Bonzi/Piccolo et Sumagic peuvent rester actifs dans le substrat pendant un certain nombre de semaines.

Absorption et diffusion du produit chimique

Lors des pulvérisations de Sumagic et de Bonzi, le jet doit être dirigé vers les tiges. Même si ces produits sont facilement absorbés par les tissus foliaires, ils ne sont pas efficaces quand ils n'atteignent que les feuilles, car ils migrent très difficilement des tissus foliaires vers d'autres parties du plant.

B-Nine est absorbé lentement par la cuticule et ne possède aucune activité systémique.

Configure n'a aucune activité systémique, de sorte qu'il est important d'assurer une application uniforme.

Fascination/Fresco se disperse mal à l'intérieur de la feuille, de sorte qu'un recouvrement uniforme du feuillage est indispensable. Éviter toutefois de provoquer le ruissellement du produit, car une fois dans le substrat, il est absorbé par les racines et risque alors de provoquer une élongation excessive des tiges.

Florel pénètre dans les tissus végétaux et se dégrade pour former de l'éthylène. L'éthylène déclenche une réaction de stress à l'intérieur du plant, qui peut se manifester par le jaunissement des feuilles et une sensibilité accrue aux pourritures des racines causées par *Botrytis* et *Pythium*.

Habituellement, des gouttelettes plus fines procurent un meilleur recouvrement et accroissent l'efficacité du traitement en plus de réduire les risques de phytotoxicité. Si on observe le perlage, l'ajout d'un agent mouillant est recommandé pour réduire la nature hydrophobe de nombreuses surfaces foliaires.

En ce qui a trait aux applications au sol :

- Bonzi/Piccolo et Sumagic sont activement absorbés par les racines, puis diffusés jusqu'aux extrémités des pousses, ce qui amène généralement un impact sur la croissance moins spectaculaire quand les doses sont faibles.
- A-Rest est facilement absorbé par les racines, la diffusion se faisant depuis les racines vers les tiges et les feuilles.
- Cycocel Extra est peu absorbé par les racines par comparaison aux produits Bonzi/Piccolo, Sumagic et A-Rest. Par conséquent, des doses beaucoup plus fortes indiquées sur l'étiquette pour la maîtrise efficace de l'élongation des tiges. Au Canada, Cycocel Extra est homologué uniquement pour les applications par bassinage du sol.
- Important : lorsqu'on applique des régulateurs de croissance à la main à l'aide d'une lance d'arrosage pour bassiner, bassiner par aspersion ou asperger grossièrement, le régulateur de croissance est en fait appliqué aux feuilles, aux tiges et au substrat et peut produire un effet de retardement de la croissance plus prononcé.

Dosage et recouvrement

Avec la plupart des RCP, l'exactitude de la concentration de matière active (m.a.) dans la bouillie à appliquer est primordiale. On peut faire une conversion simple à l'aide des concentrations standard (1 ou 1 000 ppm de m.a.) indiquées au tableau 9–1, *Données repères pour la dilution des régulateurs de croissance*, p. 136.

La dose doit être mesurée soigneusement avec une balance et/ou un récipient gradué de précision. Pour les applications au sol d'A-Rest, la dose recommandée sur l'étiquette est exprimée en matière active totale par pot. Cela signifie donc que la concentration de la solution (mg/1 000 L ou ppm) multipliée par le volume de la bouillie à verser sur le substrat (mL/pot) doit être égale à la dose (mg/pot).

Le recouvrement est le volume de solution pulvérisée par unité de surface ou, s'il s'agit d'une application au sol, le volume de solution par unité de grandeur de pot ou unité de surface (dans le cas d'une planche de culture).

Toujours lire l'étiquette. Un même produit peut exister en différentes formulations. Une même formulation peut avoir changé. Se conformer au mode d'emploi

spécifié par le fabricant. Le cas échéant, l'étiquette précise s'il faut utiliser un mouillant-adhésif.

Entreposage

Les RCP doivent être conservés dans un endroit frais, sec et sombre, à l'abri du gel. Leur durée de conservation est d'au moins deux ans. Certains RCP peuvent devenir instables avec le temps ou perdre de leur efficacité quand ils sont mélangés à de l'eau ayant un pH élevé. Pour éviter toute dégradation du produit, préparer la bouillie immédiatement avant de l'employer ou abaisser le pH de l'eau sous 6,0 afin de l'acidifier.

Méthode d'application

Bassinage du sol

L'application au sol, dite bassinage ou trempage du sol, est plus précise que l'application foliaire, mais demande généralement plus de travail, sauf se elle peut être réalisée à l'aide du réseau d'irrigation. Certains RCP (p. ex., A-Rest, Bonzi/Piccolo et Sumagic) ont une action systémique. Ils sont activement absorbés par les racines et diffusés jusqu'aux extrémités des pousses. Cycocel Extra n'est efficace pour les applications au sol qu'à de fortes doses. L'application au sol permet de mieux répartir le produit dans le plant et donc de renforcer l'action du régulateur de croissance. Généralement, les applications au sol ont moins d'effets sur la grosseur des fleurs et le retard de floraison, et ont tendance à agir plus longtemps que les applications foliaires. Les applications au sol sont plus uniformes que les applications foliaires parce qu'il est plus facile de mesurer le volume par contenant. Pour l'application au sol, le volume est corrigé en fonction de la grosseur du pot. Voir le tableau 9–2, *Volume de bouillie recommandé pour l'application des régulateurs de croissance*, p. 136, pour connaître les volumes recommandés en fonction de la grosseur du pot.

Les applications au sol de Sumagic et Bonzi/Piccolo sont extrêmement efficaces, mais elles exigent une grande précision. Avant d'utiliser un RCP, quel qu'il soit, pour une application au sol, s'assurer que les plantes ont des racines bien développées. Le substrat doit être mouillé avant l'application au sol. Appliquer suffisamment de bouillie pour mouiller toute la masse racinaire. S'assurer que les plantes ne souffrent pas de stress. Le traitement risque de léser les plantes si elles sont tant soit peu déshydratées. Il est prudent d'arroser les plantes en fin d'après-midi et de traiter le lendemain matin. En outre, après un arrosage la veille, le RCP se répartit plus uniformément dans le substrat.

Piccolo est le seul RCP qui soit homologué pour utilisation dans un réseau de sub-irrigation. Quand l'application se fait par le réseau de sub-irrigation, employer jusqu'à la moitié des doses. Ne pas réutiliser les pots, plateaux ou contenants ayant déjà contenu du substrat ou des plants traités avec Sumagic ou *Bonzi/Piccolo*. Quand ces produits sont utilisés, se méfier des éventuels résidus présents sur les tables, sur les planchers ou dans les rigoles.

Les substrats à base d'écorce de pin réduisent l'efficacité d'A-Rest, de Bonzi/Piccolo et de Sumagic.

Application foliaire

L'application foliaire demande souvent moins de travail que l'application au sol, mais elle oblige à veiller à un recouvrement uniforme du feuillage. Il est indispensable que le matériel de pulvérisation fonctionne bien, notamment qu'il fonctionne à la bonne pression et que les buses ou les lances produisent la bonne forme de dispersion du jet.

Le volume employé par unité de surface varie en fonction de l'âge et de la taille de la culture. Le volume de bouillie indiqué sur l'étiquette est valable pour une culture type parvenue à différents stades de développement. La méthode d'application dépend du RCP employé.

Étant donné que l'absorption de Bonzi/Piccolo et Sumagic se fait principalement par les tiges, il est important de veiller à ce que la bouillie pénètre dans tout le feuillage afin d'obtenir un recouvrement uniforme des tiges. Ces produits se fixent très facilement par adsorption au substrat, ce qui rend la matière active facilement assimilable par les racines. Il est important de ne pas pulvériser trop de solution.

Tableau 9–1. Données repères pour la dilution des régulateurs de croissance

Nom du produit	Matière active	Formulation	Application foliaire ou au sol	
			1 ppm	1 000 ppm
A-Rest	ancymidol	0,0264 % (0,264 g/L)	3,8 mL/L	Ne s'applique pas à ce produit.
B-Nine WSG Dazide	daminozide daminozide	85 WSG (850 g/kg) 85 WSG (850 g/kg)	Ne s'applique pas à ce produit.	1,2 g/L 1,2 g/L
Bonzi Piccolo	paclobutrazole paclobutrazole	0,4 % (4 g/L) 0,4 % (4 g/L)	0,25 mL/L 0,25 mL/L	Ne s'applique pas à ce produit.
Configure	6-benzlaminopurine	21 g/L	0,0476 mL/L	47,6 mL/L
Cycocel Extra	chlorméquat-chlorure	46,0 % (460 g/L)	Ne s'applique pas à ce produit.	2,2 mL/L
Fascination	benzyladénine + gibbérellines A_4A_7	1,8 %/1,8 % (p/p)	0,056 mL/L	Ne s'applique pas à ce produit.
Florel	éthéphon	240 g/L	0,00416 mL/L	4,16 mL/L
Sumagic	uniconazole	0,055 % (0,55 g/L)	1,8 mL/L	Ne s'applique pas à ce produit.

La plupart des produits contiennent un agent mouillant; toutefois, on peut avoir à ajouter un mouillant-adhésif à la bouillie pour que celle-ci s'étale plus uniformément sur le feuillage et pour réduire la possibilité de dégâts foliaires. Les perles que les gouttelettes fines produisent à la surface des feuilles sont une très bonne indication que l'ajout d'un agent mouillant ou d'un surfactant est nécessaire. Respecter les doses indiquées sur l'étiquette de l'agent mouillant utilisé. Une dose de 10-20 L de bouillie/100 m² procure en général un bon recouvrement. On doit diminuer encore ce volume quand on traite des plants plus jeunes et plus petits. Pour éviter tout gaspillage des produits chimiques, placer les plantes aussi proches que possible les unes des autres sans pour autant trop les tasser.

Appliquer les RCP avec un pulvérisateur réservé à cet usage. Si cela n'est pas possible, rincer trois fois le pulvérisateur après chaque application afin d'éviter tout risque de dégât dû à des résidus d'autres produits chimiques.

On peut s'aider du tableau 9–2, *Volume de bouillie recommandé pour l'application des régulateurs de croissance*, ci-dessous, pour savoir quel volume préparer.

Tableau 9–2. Volume de bouillie recommandé pour l'application des régulateurs de croissance

Diamètre du pot (cm)	Volume de bouillie (mL/pot ou plant)	
	Application au sol	Application foliaire
10	90	3
13	120	6
15	180	10
20	240	17,5
25	300	25

Lorsqu'ils sont appliqués par pulvérisation foliaire, les RCP doivent être absorbés par les feuilles et/ou diffusés à l'intérieur du plant. La matière active doit traverser la cuticule cireuse de la feuille ou de la tige et se diffuser à l'intérieur du tissu végétal. Les RCP très hydrosolubles comme B-Nine/Dazide, Cycocel Extra et Florel pénètrent lentement la cuticule, tandis que ceux qui sont moins hydrosolubles (Sumagic, Bonzi/Piccolo, A-Rest) la pénètrent très rapidement.

Les plantes doivent être turgescentes au moment du traitement pour ne pas subir de dégât foliaire. Dans le cas de Cycocel Extra, de B-Nine/Dazide et de Florel, le feuillage absorbe la matière active tant qu'il reste mouillé; on doit donc les appliquer très tôt le matin ou à la fin de la journée ou par temps nuageux et humide, quand l'air est presque immobile. Dans les 12-24 heures qui suivent l'application de l'un de ces produits, s'abstenir de pratiquer l'irrigation par aspersion afin de garder le feuillage sec et afin d'éviter que les feuilles ne soient lavées de la matière active.

A-Rest, Sumagic et Bonzi/Piccolo sont absorbés très rapidement (en quelques minutes) par les feuilles et risquent peu d'être lessivés une fois que les feuilles sont sèches.

Nombre d'applications

Même s'il est plus économique de faire une seule application (que ce soit une application foliaire ou une application au sol), il faut savoir qu'une application unique à la dose supérieure indiquée sur l'étiquette peut souvent administrer une surdose à la culture et freiner à outrance sa croissance. La dose dépend des pratiques adoptées relativement à la lumière, à la température, à l'humidité relative, à l'arrosage et à la fertilisation. Sous les climats nordiques, il est moins risqué de faire deux traitements avec la dose inférieure recommandée (qui est habituellement la moitié de la dose supérieure recommandée). Un intervalle de 1 ou 2 semaines entre les traitements offre davantage de souplesse et réduit les risques de dommages à la culture. Il permet aussi de surveiller la croissance des plantes, de tenir compte du changement des conditions météorologiques et de décider s'il convient de faire d'autres traitements ou non. La technique des traitements multiples améliore généralement la forme des plants.

Comment estimer la taille définitive du plant

Les chercheurs en floriculture ont constaté qu'il est possible de prédire la taille définitive du chrysanthème, du lis de Pâques et du poinsettia en se référant à des courbes de croissance (suivi graphique). Le suivi graphique peut aider à déterminer avec plus de précision si le ralentisseur de croissance utilisé est efficace et à prendre des décisions éclairées quant à la pertinence de faire des traitements supplémentaires. Quatre semaines après le début du régime jours courts, les principaux cultivars de chrysanthèmes et de poinsettias sont à environ la moitié de leur hauteur définitive. Quant au lis de Pâques, sa hauteur définitive est approximativement le double de celle qu'il atteint au stade bouton visible. On peut donc estimer la hauteur définitive des plants en multipliant par deux la hauteur qu'ils atteignent à ces stades (hauteur mesurée à partir du haut du pot). Si la hauteur estimative à 4 semaines est trop grande, une application de régulateur de croissance peut être indiquée. Ce traitement induira un nouveau ralentissement de croissance et produira des plants plus conformes aux attentes.

Les producteurs devraient se servir du suivi graphique dans leur programme cultural intégré comme technique de surveillance de la croissance. On trouve sur le marché des programmes de suivi graphique qui présentent les courbes de croissance caractéristiques de ces cultures.

Les courbes de croissance de chaque espèce ne sont données qu'à titre indicatif. Elles varient selon la vigueur du cultivar, sa tolérance à une faible intensité lumineuse et à d'autres conditions environnementales.

Modes de préparation des bouillies et des régulateurs de croissance des plantes

Toujours lire l'étiquette. Manipuler les produits chimiques conformément aux recommandations du fabricant et observer toutes les restrictions et précautions.

Au moment de mélanger des produits chimiques, savoir que le volume du RCP est compris dans le volume final de la bouillie à appliquer sur les plants. Mesurer d'abord la quantité du produit chimique. Verser ensuite dans le réservoir la moitié de la quantité d'eau nécessaire. Ajouter le produit chimique, puis la quantité d'eau nécessaire pour obtenir le volume de solution requis. Par exemple, si le mode d'emploi indique 60 mL de B-Nine/Dazide par litre, verser en premier 0,5 L d'eau, ajouter 60 mL de B-Nine/Dazide dans un récipient gradué approprié, et ajouter de l'eau jusqu'à la graduation 1 L. Ne pas oublier que c'est la bouillie finale contenant le B-Nine qui doit faire 1 L. Bien agiter la solution avant et pendant la pulvérisation.

En règle générale, ne pas ajouter d'agent mouillant (dispersant/surfactant non ionique) si l'étiquette indique que le RCP en contient déjà. Cependant, si la bouillie pulvérisée forme trop de perles sur les feuilles, y ajouter un agent mouillant ou un surfactant pour qu'elle s'étale mieux.

Lire l'étiquette pour savoir si le produit est suffisamment stable pour être conservé après la préparation. Il vaut mieux mélanger les RCP juste avant chaque application pour être sûr que le produit n'a rien perdu de son pouvoir.

> Ne jamais mélanger un RCP avec un autre pesticide. Les régulateurs de croissance des plantes sont des outils trop délicats. Éviter de courir des risques en cherchant à gagner du temps. Mélanger et appliquer le RCP avec précision.

Mode d'emploi des régulateurs de croissance sur les cultures ornementales de serre

L'efficacité des RCP peut varier beaucoup d'une culture à l'autre. Il faut bien lire l'étiquette des RCP avant de les employer. Voir le tableau 9–3, *Liste des régulateurs de croissance homologués par culture*, ci-contre, et le tableau 9–4, *Mode d'emploi des régulateurs de croissance des plantes*, p. 139.

Tableau 9–3. Liste des régulateurs de croissance homologués par culture

Culture	RCP homologués
Azalée	B-Nine/Dazide
Cactus de Pâques (*Schlumbergera* spp. et *Rhipsalidopsis* sp.)	Configure
Chrysanthème à couper	B-Nine/Dazide
Chrysanthème de jardin	A-Rest, B-Nine/Dazide, Florel, Sumagic
Chrysanthème en pot	A-Rest, B-Nine/Dazide, Florel, Sumagic
Echinacea spp. (échinacée pourpre)	Configure
Géranium à feuilles zonées	Bonzi/Piccolo, Cycocel Extra, Florel, Sumagic
Hortensia	B-Nine/Dazide
Hosta spp.	Configure
Lis de Pâques	A-Rest, Fascination/Fresco, Sumagic
Lis hybrides asiatiques, orientaux et asiflorum	A-Rest, Fascination/Fresco
Plantes à massif	B-Nine/Dazide, Bonzi/Piccolo, Florel, Sumagic
Poinsettia	A-Rest, B-Nine/Dazide, Cycocel Extra, Florel, Sumagic
Toutes les plantes à fleurs coupées, les plantes à fleurs en pot et les plantes vertes	EthylBloc Technology

Tableau 9–4. Mode d'emploi des régulateurs de croissance des plantes

A-Rest (264 mg d'ancymidol/L ou 0,0264 % d'ancymidol)	
Cultures	Chrysanthème (en pot), lis, poinsettia
Concentration de la matière active	2-8 ppm
Dose	2 ppm = 7,5 mL/L de bouillie 8 ppm = 30 mL/L de bouillie
Méthode d'application	Application au sol. Appliquer à raison de 0,25-0,50 mg de matière active par pot de 15 cm.
Moment de l'application	Chrysanthème : Appliquer quand les racines commencent à sortir de la motte de substrat, soit environ 2 semaines après le pincement, lorsque les pousses latérales atteignent 5-10 cm de long. Lis : Appliquer lorsque les lis ont 7-15 cm de hauteur. Ne pas traiter entre le 23 janvier et le 7 février, sous peine de réduire le nombre de boutons floraux. Poinsettia : Traiter la plante à partir du pincement jusqu'à 4 semaines suivant le pincement, ou 8-12 semaines avant la finition. Ne pas appliquer après le début de la formation des bractées.
Remarques	La bouillie doit mouiller uniformément toute la surface du substrat. Ne pas ajouter d'agent mouillant. Dans le cas des lis de Pâques, s'assurer que les racines sont saines et que le substrat est suffisamment riche en phosphore pour limiter le jaunissement des feuilles inférieures.

Cycocel Extra (46,0 % ou 460 g de chlorméquat-chlorure/L)	
Cultures	Géranium à feuilles zonées, poinsettia
Concentration de la matière active	Géranium : 1 500-3 000 ppm Poinsettia : 1 500-3 000 ppm
Dose	1 500 ppm = 3,25 mL/L (325 mL/100 L) de bouillie 3 000 ppm = 6,5 mL/L (650 mL/100 L) de bouillie
Méthode d'application	Application au sol.
Moment de l'application	Géranium à feuilles zonées : Traiter par une application au sol, à raison de 1 500-3 000 ppm, 3 semaines après le repiquage, quand les plants sont bien enracinés et que la tige commence à s'allonger. Poinsettia : Traiter quand les pousses latérales atteignent de 2 à 4 cm.
Remarques	Géranium à feuilles zonées : Hâte la floraison et stimule la ramification. Poinsettia : Un traitement après le 15 octobre peut retarder la formation des fleurs et réduire la taille des bractées chez les poinsettias qui sont élevés sous régime d'éclairement naturel. Deux traitements par application au sol à demi-dose sont plus efficaces qu'un seul traitement à pleine dose.

B-Nine WSG/Dazide 85 WSG (85 % de daminozide)	
Cultures	Azalée, plantes à massif (pétunia, tagète, zinnia, aster, cosmos et sauge), chrysanthème (en pot et à couper), hortensia, poinsettia
Concentration de la matière active	Azalée (1 500-2 500 ppm) Plantes à massif (5 000 ppm) Chrysanthème : en pot (2 500-5 000 ppm); à couper (2 500 ppm) Hortensia (5 000 ppm) Poinsettia (5 000-7 500 ppm)
Dose	1 500 ppm = 1,8 g/L de bouillie 2 500 ppm = 3,0 g/L de bouillie 5 000 ppm = 6,0 g/L de bouillie
Méthode d'application	Application foliaire (2-4 L/100 m^2 de surface de banquettes). Augmenter le volume en fonction de l'abondance du feuillage par surface de banquettes. Pulvériser jusqu'au point de ruissellement.

B-Nine WSG/Dazide 85 WSG (85 % de daminozide)	
Moment de l'application	Azalée : Après le dernier pincement, traiter lorsque les pousses ont 2-5 cm de long afin de stimuler le développement de nouveaux boutons sur les plants destinés au forçage. Faire 1 application à 2500 ppm ou 2 applications à 1500 ppm, à une semaine d'intervalle. Plantes à massif : Appliquer jusqu'au point de ruissellement 2-3 semaines après le repiquage ou lorsque les plants ont commencé à s'allonger. Répéter le traitement, au besoin. Chrysanthème (en pot) : Appliquer jusqu'au point de ruissellement environ 2 semaines après le pincement quand les pousses ont 2-4 cm de long. Le traitement peut être répété 3 semaines plus tard; (en pot et à couper) : Pour empêcher l'allongement des pédoncules, pulvériser 2 jours après l'ébourgeonnement ou 4 semaines après la mise à l'ombre. Pulvériser le tiers supérieur seulement du feuillage jusqu'au point de ruissellement. Hortensia : Effectuer la première pulvérisation entre 2 et 3 semaines après le début du forçage (4-5 paires de feuilles visibles) et la deuxième pulvérisation 2-4 semaines plus tard. Poinsettia : Pulvériser lorsque les pousses ont environ 5-7,5 cm de hauteur. La concentration de la bouillie dépend des dates de plantation et de pincement (qui à leur tour dépendent de la grosseur du pot). Des plants vigoureux peuvent nécessiter un second traitement. Ne pas appliquer après le 15 septembre.
Remarques	Azalée : Amplifie la réaction aux jours courts et hâte la formation des boutons. Ne pas laisser la solution dégoutter sur le substrat. Plantes à massif : Efficace sur la plupart des plantes à massif, sauf sur muflier, célosie, coléus, pensée/violette, géranium, œillet, cléome, volubilis et gomphrena. Chrysanthème (en pot) : Utiliser la dose inférieure sur les plants pincés et la dose supérieure sur les plants à une seule tige. Pulvériser sur le feuillage jusqu'au point de ruissellement; (à couper) : Ne pas mélanger le daminozide avec d'autres pesticides. Hortensia : Traiter si nécessaire quand les boutons sont visibles. Poinsettia : Ne pas ajouter d'agent mouillant. Une application faite après le début des jours courts retardera la floraison et influencera la taille des bractées. Ne pas mouiller le feuillage dans les 18-24 heures qui suivent le traitement, afin de laisser le temps au produit d'être absorbé par le plant.

Bonzi/Piccolo (4 g de paclobutrazole/L)	
Cultures	Plantes ornementales à massif dans des plateaux alvéolés, cartons à alvéoles, caissettes ou pots
Concentration de matière active	0,5-60 ppm selon la méthode d'application (bassinage ou pulvérisation) et l'espèce cultivée. *Lire attentivement l'étiquette. Le paclobutrazole est extrêmement actif à des concentrations très faibles. Faire un essai à la concentration la plus faible sur toutes les espèces et variétés*.
Dose	1 ppm = 0,25 mL/L de bouillie 2 ppm = 0,5 mL/L de bouillie 10 ppm = 2,5 mL/L de bouillie
Méthode d'application	Pulvérisation : 1-40 ppm selon l'espèce, appliquer 1-2 L/10 m^2 de superficie de banquette pour les plants de petite taille dans des plateaux alvéolés, selon le stade de croissance du plant. Pour les plants dont le feuillage est bien développé, on peut avoir besoin de 3 L/10 m^2. Bassinage : 0,5-1,0 ppm, appliquer 60-80 mL par pot de 10 cm; 120-140 mL par pot de 15 cm.
Moment de l'application	Pour les plantules de plantes à massif en plateaux à alvéoles, effectuer la première pulvérisation au stade d'une ou de deux feuilles. Appliquer aux plants dans les cartons à alvéoles ou les pots une fois qu'ils sont établis, habituellement 2-3 semaines après la transplantation. Appliquer lorsque les pédoncules commencent à s'allonger pour éviter l'étirement tardif des pédoncules.

Remarques	L'absorption de Bronzi/Picolo se fait principalement par les tiges, et il est donc important de veiller à ce que le recouvrement soit complet et uniforme. L'application de quantités excessives, surtout par pulvérisation, ralentira la croissance du plant et retardera la floraison. On obtient habituellement la grandeur souhaitée avec un seul traitement par pulvérisation ou bassinage, mais on obtient de meilleurs résultats avec plusieurs traitements à 25-50 % de la concentration recommandée, notamment par faible éclairage et température moins élevée. Les pulvérisations à forte dose peuvent retarder la floraison des impatientes et des pétunias. Veiller à ne pas appliquer de quantités excessives aux jeunes plants qui ne couvrent pas complètement le substrat; le surplus de produit peut pénétrer dans celui-ci et agir comme un bassinage en provoquant un ralentissement excessif des espèces sensibles. Les traitements par bassinage permettent généralement de mieux maîtriser la taille des plants et de produire un aspect plus uniforme. Le traitement peut être effectué lorsque les plants ont presque atteint leur taille commercialisable sans effet phytotoxique. N'appliquer que sur un substrat humide. Dans les substrats qui contiennent de l'écorce, on peut avoir besoin de doses plus élevées. Ne pas réutiliser les pots ou les plateaux ayant contenu de la terre ou des plants traités avec Bonzi/Piccolo. Pour appliquer Piccolo par le système de sub-irrigation, réduire les doses de 25-50 %.

Configure (21 g de 6-benzylaminopurine/L)	
Cultures	Cactus de Pâques (*Schlumbergera* spp., *Rhipsalidopsis* spp.), *Hosta* spp., *Echinacea purpurea* (échinacée pourpre)
Concentration de matière active	100–3 000 ppm selon le mode d'utilisation et la culture traitée. Comme la réponse peut varier selon les cultivars, faire d'abord un essai à la concentration la plus faible recommandée et ajuster en conséquence.
Dose	100 ppm = 4,76 mL/L de bouillie 1 000 ppm = 47,6 mL/L de bouillie 3 000 ppm = 142,8 mL/L de bouillie
Méthode d'application	Cactus de Pâques : • Pulvérisation foliaire à 100 ppm après le repiquage, au début de la nouvelle croissance végétative. Pulvérisation à 100-200 ppm après le début du régime de jours courts après la stabilisation. *Hosta* spp. : • Pulvérisation foliaire à 1 000-3 000 ppm lorsque les plantes sont bien établies dans les pots. *Echinacea* (échinacée pourpre) : • Pulvérisation foliaire à 300-900 ppm environ 2-3 semaines après le repiquage.
Moment de l'application	Cactus de Pâques : • Pour accroître la ramification végétative : 100 ppm après le repiquage au début de la nouvelle croissance végétative. Pour accroître l'amorce de la floraison : appliquer 5-10 jours après le début du régime de jours courts ou immédiatement après la stabilisation. Hosta : • Appliquer 1-2 fois lorsque les plants sont bien établis, habituellement 3-4 semaines après le repiquage. *Echinacea* (échinacée pourpre) : • Appliquer en un seul traitement par pulvérisation lorsque la croissance active est présente.
Remarques	Les pulvérisations de Configure sur les cactus de Pâques stimulent la ramification végétative si le traitement a lieu pendant les jours longs. La pulvérisation à une concentration trop élevée peut provoquer la distorsion des phylloclades. Configure facilite la formation des bourgeons floraux plus nombreux pendant les jours courts (conditions de reproduction). L'application à une concentration trop élevée peut provoquer l'amorce d'un trop grand nombre de bourgeons par phylloclade arrivé à maturité. Configure accroît la croissance latérale lorsqu'on l'applique à Hosta ou *Echinacea* cultivés pour la vente au détail.

Fascination/Fresco/Fresco (1,8 % de benzyladénine, BA, et 1,8 % de gibbérellines, GA_{4+7})	
Cultures	Lis de Pâques et lis hybrides asiatiques, orientaux et asiflorum
Concentration de la matière active	25-100 ppm de benzyladénine et GA_{4+7}
Dose	25 ppm = 1,4 mL/L de bouillie 100 ppm = 5,6 mL/L de bouillie
Méthode d'application	Lis de Pâques : Pulvériser à raison de 25-100 ppm sur le tiers inférieur du feuillage, au stade du bouton visible, afin de prévenir le jaunissement des feuilles. Lis hybrides asiatiques, orientaux et asiflorum : Pulvériser à raison de 50-100 ppm sur toute la plante, au stade du bouton visible et une journée avant le transfert en chambre froide, afin de retarder le jaunissement des feuilles et la sénescence des fleurs à la sortie de la chambre froide. Utiliser un pulvérisateur ordinaire à basse pression pour éviter un brouillard trop fin qui se déposerait sur les tiges et les feuilles immatures, ce qui pousserait la plante à s'allonger. Traiter à raison de 1,9 L de solution par 10 m^2 de surface de banquette, en veillant à bien recouvrir les feuilles du bas. Ne pas utiliser plus de 15 mL de bouillie par plante; autrement, le produit excédentaire qui tomberait sur le substrat pourrait également pousser la plante à s'allonger. Le produit n'étant pas systémique, seules les feuilles et les surfaces des feuilles qui ont été en contact avec la solution seront protégées du jaunissement.
Moment de l'application	Traiter au stade du bouton visible, ou juste avant l'envoi en chambre froide.
Remarques	Les plantes ne réagissent pas toutes de la même façon au traitement à cause de différences dans leur structure, leur surface foliaire et l'orientation de leurs feuilles. Traiter dans la matinée ou à la fin de l'après-midi, quand les plants ne souffrent pas de stress. Éviter que le produit entre en contact avec des feuilles immatures, sous peine de provoquer une élongation des tiges non recherchée.

Florel (240 g d'éthéphon/L)	
Cultures	Cultures ornementales de serre incluant impatiente de Nouvelle-Guinée, bégonia, chrysanthème de jardin, fuchsia, géranium, patate douce ornementale (*Ipomea*), *Lantana* spp., poinsettia, verveine et pervenche
Concentration de la matière active	250 ppm = 1,04 mL/L de bouillie 500 ppm = 2,08 mL/L de bouillie
Méthode d'application	Impatiente de Nouvelle-Guinée : Appliquer uniformément en pulvérisation foliaire à raison de 250 ppm pour mouiller le feuillage, mais pas au point de ruissellement. Pour garantir l'efficacité du traitement, veiller à ce que le pH de la bouillie reste à 5,5.
Moment de l'application	Plantes-mères : Appliquer sur des plantes-mères aux 14 jours sans dépasser 4 applications. Plantes en finition : Commencer les applications de 14 à 21 jours après la transplantation et répéter le traitement au besoin tous les 10-14 jours sans dépasser 4 applications. Appliquer en soirée ou tôt le matin et s'assurer que le sol est chaud.
Remarques	Florel favorise la ramification des tiges latérales, réduit la taille des feuilles et l'élongation des tiges, et déclenche la sénescence des boutons floraux immatures. Sur des plantes à massif florifères, ne pas appliquer 6-8 semaines avant la date prévue de la floraison ou de la vente. Ne pas appliquer quand les plants sont soumis à un stress (sécheresse, grandes chaleurs ou maladie), car Florel se transforme en éthylène une fois qu'il a pénétré dans la plante, ce qui déclenche une réaction de stress. Utiliser la dose inférieure si l'intensité lumineuse est faible et sur les variétés compactes, afin d'éviter d'amplifier l'effet du régulateur de croissance. L'action de Florel est liée à la croissance des plantes, de sorte qu'elle est moindre quand les températures sont inférieures à 15 °C et qu'elle est très forte à des températures supérieures à 35 °C. Ne pas appliquer plus de 1 L de solution/10 m^2 de surface de banquettes. Ne pas appliquer dans les 2 semaines qui précèdent la récolte des boutures des plants-mères.

Sumagic (0,055 % d'uniconazole-P)	
Cultures	Plantes à massif, chrysanthème, lis de Pâques, géranium à feuilles zonées et géranium de semis, poinsettia

Concentration de la matière active	Plantes à massif : 1-30 ppm Chrysanthème : 5-10 ppm Lis de Pâques : 3-30 ppm Géranium : 2-4 ppm (de semis); 2-8 ppm (à feuilles zonées et lierre) Poinsettia : 2-8 ppm
Dose	1 ppm = 1,8 mL/L de bouillie 2 ppm = 3,6 mL/L de bouillie 10 ppm = 18 mL/L de bouillie
Méthode d'application	Application foliaire (selon le stade de croissance, utiliser 1-2 L/10 m^2 de surface de banquettes). Pour un résultat optimal, traiter de préférence à basse pression et en produisant des gouttelettes suffisamment grosses.
Moment de l'application	Plantes à massif : Varie selon l'espèce à traiter. Lire attentivement l'étiquette. On fait habituellement la première pulvérisation lorsque les semis ont 2,5-3,0 cm de hauteur. Chrysanthème : Appliquer 7-14 jours après le pincement lorsque la longueur des entre-nœuds est de 3,8-5,0 cm. On peut traiter une deuxième fois 7-21 jours plus tard pour réduire encore davantage la croissance. Lis de Pâques : Faire le traitement lorsque les pousses font 7,5 cm de long. Laisser passer au moins 2 semaines entre les traitements et éviter de traiter tard dans la saison. Géranium : (de semis) Traiter quand les plants atteignent 5-16 cm de haut; (à feuilles zonées) Traiter les boutures quand elles sont bien enracinées. Poinsettia : Appliquer lorsque les entre-nœuds mesurent 3,5-5,0 cm de long (environ 10-14 jours après le pincement). On peut faire deux autres traitements au maximum, à 7 jours d'intervalle, jusqu'à ce qu'on obtienne les caractéristiques de croissance souhaitées. Ne pas traiter après le début de la formation des bractées.
Remarques	La réaction des plantes au Sumagic est fortement influencée par des facteurs culturaux et environnementaux comme le substrat, la gestion de l'eau et de la fertilisation, la température, l'éclairement, la structure de la serre et différentes pratiques culturales. Faire d'abord un essai sur un petit nombre de plants à la dose la plus faible recommandée. Il se peut qu'il faille réduire les doses lorsque les températures sont plus fraîches. Plantes à massif : Utiliser la dose la plus faible recommandée. Vérifier d'abord la réaction de chaque espèce et cultivar sur un groupe restreint de plants conformément aux directives portées par l'étiquette. Chrysanthème : Deux applications à demi-dose auront un meilleur effet horticole qu'une seule application à pleine dose. Lis de Pâques : Un traitement avec Sumagic peut réduire les besoins en eau du lis de Pâques. Éviter les applications tardives. Sous les conditions qui règnent en Ontario, la dose de 2-3 ppm semble convenable sous réserve d'un maximum de trois applications par saison de croissance. Poinsettia : Le traitement peut entraîner une légère réduction de la taille des bractées et du diamètre des inflorescences; il retardera la floraison s'il est effectué quand les plants sont déjà en régime jours courts.

EthylBloc Technology (1-méthylcyclopropène 0,14 %)	
Cultures	Homologué pour utilisation après la récolte sur les fleurs coupées, les fleurs en pot et les plantes à feuillage décoratif pour les protéger des effets de l'éthylène
Concentration de la matière active	Appliquer 0,25 ou 0,5 g/m^3 selon le moment du traitement et la température d'entreposage. Lire attentivement l'étiquette avant de choisir le taux d'application.
Méthode d'application	Placer les emballages hydrosolubles EthylBloc Technology requis (selon le volume de l'aire de traitement) dans l'eau, quitter l'aire de traitement et fermer la pièce hermétiquement. En se dissolvant, les emballages hydrosolubles libèrent des vapeurs de 1-MCP dans des conditions d'entreposage au frais et à la température ambiante.
Moment de l'application	Appliquer une seule fois sur les fleurs coupées, les fleurs en pot et les plantes à feuillage décoratif immédiatement après la récolte ou juste avant l'expédition.
Remarques	La durée du traitement dépend de la température d'entreposage; il faut un minimum de 4 heures à 10-24 °C et de 8 heures à 2-10 °C. Afficher un panneau d'interdiction d'accès sur toutes les entrées qui mènent à l'aire de traitement. Fermer les prises d'air, mais laisser fonctionner le système de circulation d'air interne. Faire aérer 30 minutes avant de pénétrer dans l'aire de traitement.